

1 台のモータを用いた重量物支持運搬用パワーアシストスーツのための安定した物体運搬を実現する脚機構の開発

知的メカトロニクス研究室 60190076 坪井和広

4 月 24 日

機構に関する質問

Q. つま先を伸ばしたことによる影響はありませんか(地面にある物体の持ち上げの際など)

A. パワーアシストスーツ(以下スーツ)の仕様としまして、装着者の股の間にスーツの脚機構が収まるようになっています。そのため物体をまたぐように足の間に物体が来るよう装着者が足を開くことにより持ち上げ動作を可能としています。

Q. L 字フレームとはどのようなものなのか

A. まず、現在のスーツではスーツ自身の重量を支えることが不可能なため装着者自身が支えることが必要になります。また、できるだけ装着者に違和感を感じさせないように、装着者が踏む部品をなるべく小さくする必要があると考えました。
そのためこれらの条件を満たしている本来本棚の補強に用いる L 字フレームをスーツの足底部分に追加することとなりました。

Q. スーツを改善するたび、新たな問題が発生し、その問題解決の為に、機構が複雑化している印象を受けたが、今のところは、現有のスーツの設計を基礎に改良するのか

A. はい。現有のスーツの設計では目標にしている重さ 20 kg の物体を運搬することは難しい状態です。しかしながら、現有のスーツの設計の基礎である平行リンク機構自体の問題はないと考えております。そのため新たに平行リンク機構を用いて設計し直す予定であります。

装着時の動作に関する質問

Q. 階段に対応することができるのでしょうか

A. いいえ、できません。現在想定している使用環境というものが、平坦で段差のない道と想定していたためです。しかし、今後の改良によって、階段等段差にも対応可能な脚機構を設計予定です。

Q. 荷物を持ちながら歩く動画において歩行時の装着者の膝の位置がほとんど上下していないが、膝を大きく動かす動作は可能でしょうか

A. はい、可能です。動画内では物体が膝の前に来るように配置していたため膝を大きく動かすことが難しかったため、膝はほとんど上下していませんが、機構上膝は大きく動かすことが可能です。

Q. しやがむ等といった比較的複雑な行動は支障なくこなせますか。

A. 現状、しやがむことは可能ではありますが、支障なくこなせる状態つまり自然なしやがみ動作ではないため今後の研究で修正していく予定です。

実験の評価に関する質問

Q. 身体への負担の軽減はどれくらいわからなかった、使用感(動きやすさ、違和感等)の評価はどうであったか、また成功失敗というのは何を根拠に調べているのですか

A. これは徳田先生にも指摘されていたように、第三者から見てわかりやすい評価方法を行わなかった為いただいた質問だと思います。申し訳ありません。

今回の実験では、前回のスーツつまり私が改良する前のスーツよりも重い物体を運搬できる点を評価対象としていた為、歩行が成功した時点で成功としていました。そのため体への負担や、使用感などは今回の実験では考慮しておりませんでした。しかし今後の実験では筋電位センサーやモーションキャプチャを使用し、評価していく予定となっております。

その他の質問

Q. 実験の動画において装着者が学生に見えたが、これは想定にあったように高齢者が装着すべきではないでしょうか

A. 現在このスーツは開発段階の為、様々な問題が発生している状態です。そのため問題を取り除いたうえで、学生による実験により負担軽減が認められたときに初めて使っていただくべきだと考えています。

Q. 実験の動画においてアームに物体をひっかけているが、これを装着者が支えているように見えますがこの人に負担はありますか

A. この動画撮影時、まだトーションばねが挿入されていなかったため、装着者が左右のブレを抑えるために力を加えていました。しかし、ブレを抑えるのみで重量物を支えてはいないため負担は小さいと考えています。